

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

BN

(11)Publication number : 2001-273679

(43)Date of publication of application : 05.10.2001

(51)Int.Cl.

G11B 7/24

(21)Application number : 2000-089615

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 28.03.2000

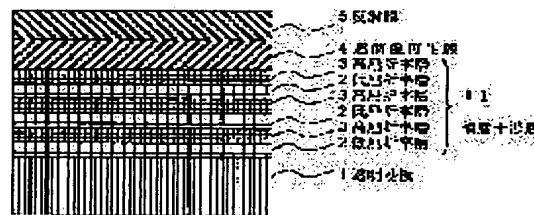
(72)Inventor : NAGASE TOSHIHIKO  
ICHIHARA KATSUTARO

## (54) OPTICAL RECORDING MEDIUM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an optical recording medium to which a method for super-resolving/reproducing CAD is adapted by using a super-resolving/reproducing film capable of increasing the extinction coefficient by light irradiation.

**SOLUTION:** A transparent substrate 1 usable also as a recording layer, the super-resolving/reproducing film 2 the extinction coefficient of which can be selectively increased by irradiating with the light of the amount exceeding the prescribed threshold value, a laminated interference layer 11 and a reflection film 5 are laminated successively to obtain this optical recording medium. This optical recording medium is constituted so that a region to be irradiated with the light of the amount exceeding the threshold value can be made to be an optical opening and the light reflected only from this region is detected to read the recorded information. When the film 2 is a signal layer, this region becomes an optical mask since the reflectance is lowered and the detection of the light reflected only from this region is difficult. But this region can be made to be the optical opening by providing the layer 11 to perform multiple reflection and multiple interference.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

06.08.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-273679

(P2001-273679A)

(43)公開日 平成13年10月5日(2001.10.5)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G 1 1 B 7/24

識別記号

5 3 5

5 3 8

F I

G 1 1 B 7/24

テーマコード\*(参考)

5 3 5 H 5 D 0 2 9

5 3 8 A

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2000-89615(P2000-89615)

(22)出願日 平成12年3月28日(2000.3.28)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72)発明者 永瀬 俊彦

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株  
式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 市原 勝太郎

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株  
式会社東芝研究開発センター内

(74)代理人 100081732

弁理士 大胡 典夫 (外2名)

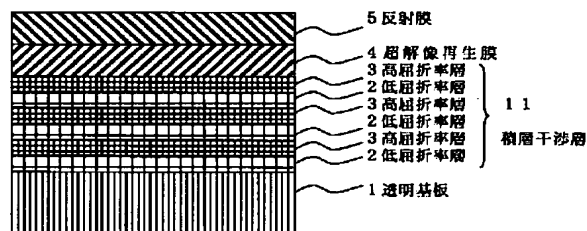
Fターム(参考) 5D029 LB11 LC01 LC02 LC06 MA04  
MA39

(54)【発明の名称】 光記録媒体

(57)【要約】

【課題】 光照射により消衰係数の増加する超解像再生膜を用い、C A Dの超解像再生方法を採用できる光記録媒体の提供。

【解決手段】 記録層を兼用する透明基板1、所定の閾値を超える量の光照射により選択的に消衰係数が大きくなる超解像再生膜2、積層干渉層11、および反射膜5を順次積層し、閾値を超える光照射領域を光学開口とし、この領域のみの反射光を検出し記録情報を読取る。所定の閾値を超える光照射領域は、前記超解像再生膜が単層の場合には反射率が低下し光学マスクとなり、この領域のみの反射光検出が困難であるが、本発明では積層干渉層11を設け、多重反射・多重干渉させることで所定の閾値を超える領域を光学開口とすることを可能にした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】記録層と、この記録層を介して照射光が照射される反射層と、すくなくとも前記反射層の前記照射光側に形成され、所定の閾値を超える量の光照射により選択的に消費係数が大きくなる超解像再生膜とを具備する光記録媒体であり、  
光記録媒体への照射光スポット内で、前記閾値を超える領域と、前記閾値以下の領域とで、光記録媒体の反射率が異なる光記録媒体において、  
前記反射層に対して少なくとも照射光側に形成され、前記照射光の入射光および、前記反射層による反射光を多重反射・多重干渉させる、高屈折率層および低屈折率層を有する積層干渉層を具備することを特徴とする光記録媒体。

【請求項2】前記積層干渉層は、高屈折率層および低屈折率層が順次積層された3層以上の積層体であることを特徴とする請求項1記載の光記録媒体。

【請求項3】前記超解像再生膜は、前記高屈折率層および前記低屈折率層のうちの少なくとも1層に兼用したことを特徴とする請求項2記載の光記録媒体。

【請求項4】前記照射光の波長を $\lambda$ とした時に、前記高屈折率層および低屈折率層の膜厚が実質的に $\lambda/4$ であることを特徴とする請求項2記載の光記録媒体。

【請求項5】前記反射層と前記積層干渉層との間に、前記閾値を超える照射光に対する光記録媒体の反射率を実質的に最大にする、あるいは前記閾値以下の照射光に対する光記録媒体の反射率を実質的に最小にするように膜厚制御された光学マッチング層を具備することを特徴とする請求項1記載の光記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光記録媒体に係り、特に照射光の光径よりも狭い領域の反射光が得られる超解像再生膜を用いた光記録媒体に関する。

## 【0002】

【従来の技術】光ビームの照射により情報の再生または記録・再生を行う光ディスクメモリは、大容量性、高速アクセス性、媒体可搬性を兼ね備えた記憶装置として音声、画像、計算機データなど各種ファイルに実用化されており、今後もその発展が期待されている。

【0003】光ディスクの高密度化技術としては原盤カッティング用ガスレーザの短波長化、動作光源である半導体レーザの短波長化、対物レンズの高開口数化、光ディスクの薄板化が考えられている。さらに、記録可能な光ディスクにおいてはマーク長記録、ランド・グルーブ記録など種々のアプローチがある。また、光ディスクの高密度化の効果が大きい技術として、媒体膜を利用した超解像再生技術が提案されている。超解像技術は当初、光磁気ディスクに特有の技術として提案されてきたが、その後ROMディスクでも記録層に対して再生光照射側

に、再生光の照射により光の透過率が変化する超解像再生膜を設けて超解像再生する試みが報告されている。このように、超解像再生技術は光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、WORM、相変化型光記録媒体など全ての光ディスクに適用可能であることが分かった。

【0004】従来の超解像再生技術で提案されている超解像再生膜はヒートモード方式とフォトンモード方式に大別される。ヒートモード方式では再生光照射による加熱で超解像再生膜に相転移などを発生させ、透過率の高い光学開口を形成する。この光学開口の形状は超解像再生膜の等温線と同一になる。フォトンモード方式では超解像再生膜としてフォトクロミック材料を用い、再生光照射による発色または消色を利用するフォトクロミック材料は光照射より電子が基底準位から寿命の短い励起状態へ励起され、さらに励起準位から寿命の非常に長い準安定励起準位へ遷移して捕捉されることにより光吸収特性の変化を発現する。したがって、繰り返して再生するには準安定励起準位に捕捉された電子を基底状態へ脱励起して、いったん形成された光学開口を閉じる必要がある。また、フォトンモード方式の超解像再生膜として吸収飽和現象を利用した半導体連続膜あるいは半導体微粒子分散膜を用いた例もある。これらの超解像再生材料は光照射量が所定の閾値を超えた時に材料自体の透過率が増加する。すなわち消費係数が減少する特性を持っている。

【0005】すなわち、光照射量の多い領域（光学開口部）の光透過率を高くし、光照射量の少ない領域（光学マスク部）の光透過率を低くするため、光学開口部を透過する光の強度と、光学マスク部を透過する光の強度の差を大きくすることができる。

【0006】一方、2光子吸収を起こすKBr、CuBr、RbBr、CuCl等の材料やフォトクロミズムおよびサーモクロミズムを示す材料で消色状態から発色状態への変化を利用する場合などは、光照射量が所定の閾値を超えた時に消費係数が増加する。

【0007】たとえば、この材料を超解像再生膜として用い、通常のレーザー光を用いて光照射した場合、照射光強度の高い光照射領域の中央部が光学マスク部となり、照射光強度の低い光照射領域端部近傍が光学開口となる。そのため、超解像再生膜の透過光の強度差を大きくすることが困難であり、また、照射光強度の強い領域を情報の読み取りに使用できない。

【0008】すなわち、閾値を超える光照射によって消費係数大きくなる材料は、照射光強度の強い光スポット中央部が光学開口とならず、光利用効率が低下するという問題があった。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、所定の閾値を超える光を照射した時に、消費係数が増加する材料を超解像再生膜として使用した場合には、照射光強

度の強い領域を光学マスク部とするために光利用効率が高くなるという問題があった。

【0010】本発明は、このような問題に鑑みて為されたものであり、所定の閾値を超える光照射によって消費係数が大きくなる材料を超解像再生膜として用い、かつ、光照射領域中の照射光強度の高い領域の情報を読取ることのできる光記録媒体を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の光記録媒体は、記録層と、この記録層を介して照射光が照射される反射層と、すくなくとも前記反射層の前記照射光側に形成され、所定の閾値を超える量の光照射により選択的に消費係数が大きくなる超解像再生膜とを具備する光記録媒体であり、光記録媒体への照射光スポット内で、前記閾値を超える領域と、前記閾値以下の領域とで、光記録媒体の反射率が異なる光記録媒体において、前記反射層に対してすくなくとも照射光側に形成され、前記照射光の入射光および、前記反射層による反射光を多重反射・多重干渉させる、高屈折率層および低屈折率層を有する積層干渉層を具備することを特徴とする。

【0012】すなわち、所定の閾値を超える光照射によって消費係数が増加する（吸収率が増加するため、一般に光反射率、および光透過率が低減する）超解像再生膜は、単層で用いると、光照射量の多い領域で吸収率が増加するため、光透過率や光反射率を低下させるが、反射層上に、記録層、積層干渉層および超解像再生膜を積層した光記録媒体においては、所定の閾値を超える光が照射された領域のみ光記録媒体の反射率が高まることを見出した。

【0013】このような本発明の光記録媒体によれば、所定の閾値を超える光を照射する領域を反射率の高い領域とすることができ、光の利用効率を高めることができる。

【0014】さらに、本発明の光記録媒体によれば、光記録媒体の反射率の高い領域（以下、光学開口部と呼ぶ）と、光反射率の低い領域（以下、光学マスク部と呼ぶ）との反射率差を大きくすることが可能となり、読取り誤差などの問題が低減される。

【0015】前記積層干渉層は、高屈折率層および低屈折率層が順次積層された3層以上の積層体であることが望ましい。

【0016】すなわち、高屈折率層／低屈折率層／高屈折率層／低屈折率層・・・の積層順、あるいは低屈折率層／高屈折率層／低屈折率層／高屈折率層・・・の積層順で積層し、多重反射・干渉する機会をより増やすことで、前述した効果が顕著になる。

【0017】なお、高屈折率層とは隣合う干渉層に対し相対的に屈折率の高い層であり、低屈折率層とは隣合う干渉層に対し相対的に屈折率の低い層を指す。

【0018】また、前記超解像再生膜は、前記高屈折率層および前記低屈折率層のうちのすくなくとも1層に兼用することができる。

【0019】低屈折率層／高屈折率層からなる積層干渉層の高屈折率層に隣接して、この高屈折率層よりも屈折率の小さな超解像再生膜を形成する、あるいは低屈折率層に隣接してこの低屈折率層よりも屈折率の大きな超解像再生膜を形成することで、超解像再生膜を積層干渉層の一部として使用することも可能である。

10 【0020】また、前記反射層と前記積層干渉層との間に、前記閾値を超える照射光に対する光記録媒体の反射率を実質的に最大にする、あるいは前記閾値以下の照射光に対する光記録媒体の反射率を実質的に最小にするように膜厚制御された光学マッチング層を設けることができる。

【0021】本発明の光記録媒体は、光学開口部の光反射率が最大の反射率となる、あるいは光学マスク部の光反射率が最小となるように層構成を調整し、光学マスク部と、光学開口部との反射光の強度差を大きくすることが望まれる。超解像再生膜の膜厚や屈折率、あるいは必要に応じ設けられる透明基板の屈折率や反射率によって、光学開口部の光反射率が最大とならない場合がある。所定の屈折率を持つ材料からなる層を反射膜と積層干渉層との間に配置し、その膜厚を制御することで光学開口部の光反射率が最大となるように調整することが可能となる。

【0022】なお、本発明に用いられる超解像再生膜の消費係数は複素屈折率の虚部を、屈折率とは複素屈折率の実部を指す。

30 【0023】

【発明の実施の形態】図1に本発明に関わる光記録媒体の断面図の一例を示す。

【0024】図1の光記録媒体では、記録情報がビットとして形成された記録層となる光ディスク基板1上に低屈折率層2と高屈折率層3とが複数層順次積層された積層干渉層11、超解像再生膜4、反射膜5が順次形成されている。図1の例では低屈折率層2と高屈折率層3は3組積層されている。

【0025】次に、本発明に係る超解像再生膜の消費係数が変化した時の、光記録媒体の反射率特性について説明する。

【0026】図2は、本発明の光記録媒体の照射光波長と反射率の関係を示す図である。

【0027】まず、図2においては、超解像再生膜は、屈折率2.3（照射光による変化はなし）、照射光が閾値以下の時の消費係数（以下、初期の消費係数と呼ぶ）が0ものを用いる。図1で説明したような低屈折率層としてSiO<sub>2</sub>、高屈折率層としてZnSを用いた6層の積層干渉層を用い、それぞれの膜厚を68.3nm、42.7nmとし、照射光として波長410nmのレーザ

一光を用いた時に、光記録媒体の初期の反射率が最低となるように、超解像再生膜の膜厚を73.5nmとしてある。

【0028】図2は、このような光記録媒体に所定の閾値以下の照射光を照射した時（超解像再生膜の屈折率2.3、消衰係数0）の光記録媒体の反射率、照射光が所定の閾値を超え、超解像再生膜の消衰係数が0.1、0.2、あるいは0.5に変化した場合の反射率の計算結果を示す。

【0029】また、図3には、超解像再生膜の消衰係数が、初期の屈折率の時と、所定の閾値を超え消衰係数が

【0030】図2から明らかなように、照射光410nm近傍では消衰係数が大きくなるにしたがって反射率が增加することが分かる。すなわち、所定の閾値を超える光照射領域で超解像再生膜の消衰係数が増加し、その領域のみ光記録媒体の光反射率が増加し光学開口部となり、超解像再生膜が初期の消衰係数のままである所定の閾値以下の光照射領域では、光記録媒体の反射率が小さく光学マスク部となることが分かる。

【0031】このように超解像再生膜の消衰係数の増加に伴い反射率が增加するのは、積層干渉層を設けたことで、光記録媒体内で、照射光が多重反射し、多重干渉したためである。

【0032】また、図3から、消衰係数の変化率が大きくなるにしたがって、光学開口部と光学マスク部との反射率差が大きくなる事が分かる。

【0033】次に、このような光記録媒体を用いた超解像再生技術について説明する。

【0034】図4は、超解像再生技術を説明するための光照射方向から見た光記録媒体の模式図である。

【0035】光記録媒体41には、トラックT1、T2、T3に沿って、所定ピッチで記録領域42が形成されており、再生光をトラックT1、トラックT2、トラックT3をそれぞれ順次走査していくことで、各トラックの記録情報を読み出す。

【0036】図4は、トラックT2にレーザー光などを用いて再生光を照射した時の図面であり、その再生光の光スポットをSで示している。超解像再生膜を具備しない光記録媒体においては、光スポットSと同じ領域から反射光を受けるため、光スポット径よりも小さなピッチで記録領域が形成されていると、光スポット内に複数の記録領域42、正確に記録情報を読み出すことができない。

【0037】本発明の光記録媒体においては、例えば、光スポットSの中心部近傍のみ所定の閾値を超える光照射量となるレーザー光を用いた場合には、所定の閾値を超える光照射領域のみ光記録媒体の反射率が高くなり、光スポットSより狭い光学開口Aが形成され、光スポット内の所定の閾値以下の光が照射される領域は反射率の

低い光学マスクMとなる。その結果、光スポットSよりも狭い光学開口A内のみの記録領域を読取ることが可能になり、光スポットSよりも狭いピッチで記録領域が形成された記録情報を正確に読取ることが可能になる。

【0038】一方比較の為に、図2の構成で積層干渉層がなく、超解像再生膜と反射膜のみ形成された光記録媒体において、超解像再生膜の消衰係数が0から0.1、0.2、0.5に変化したときの各波長における反射率を図9に、反射率変化量を図10に示した。ただし、超解像再生膜が初期の消衰係数の時に光反射率が最低となるように、超解像再生膜の膜厚を73.5nmとした。

【0039】図9、10から分かるように、低屈折率層と高屈折率層の積層構造がない場合、消衰係数の増加に伴い反射率は低下することが分かる。

【0040】この記録媒体を用いた超解像再生を図11を用いて説明する。

【0041】光ビームの強い中心部近傍においては、超解像再生膜の消衰係数が大きくなり吸収率が増加して光記録媒体の反射率が低下し、光スポットSの中心部近傍に光学マスクMが形成される。また、光スポットSの境界域近傍では、消衰係数が小さいので反射率が大きくなり光学開口Aが形成される。

【0042】すなわち、照射光量が多い領域の反射率が低く、照射光量が少ない領域の反射率が高いため、光学マスクMと光学開口Aとの反射光の強度差が小さくなり、また、光学開口部A内に複数の記録領域102が含まれる可能性が高くなり、記録情報の読取り誤差が生じる恐れがある。

【0043】本発明に係る超解像再生膜は、前述のように所定の閾値を超える光照射によって選択的に消衰係数が大きくなる材料であり、一般にヒートモード系と、フォトンモード系のものが知られている。

【0044】ヒートモード系の超解像再生膜とは、光ビーム照射による加熱で閾値を超える部分のみを選択的に相転移などを発生させ、消衰係数を変化させる。例えばカルコゲン系のGeSbTe、AgInSbTeなどの相変化材料、ピアンスロン系、スピロピラン等のサーモクロミック材料などが挙げられる。

【0045】フォトンモード系の超解像再生膜は、例えばフォトクロミック材料など光照射により発色又は消色を利用したものが挙げられる。フォトクロミック材料は光照射より電子が規定順位から寿命の短い励起状態へ励起し、さらに励起準位から寿命の非常に長い準安定励起準位へ遷移して捕捉されることにより屈折率を選択的に変化させる。具体的にはピロベンゾピラン系分子、フルギド系分子、ジアリールエテン系分子、シクロファン系分子、アゾベンゼンなどが挙げられる。また、吸収飽和により光学定数が変化する半導体、半導体微粒子分散膜等が挙げられる。また、吸収飽和により消衰係数が変化する半導体、半導体微粒子分散膜などが挙げられる。

【0046】本発明に係る積層干渉層は、干渉効果を出させるために再生光などの照射光に対して実質的に光学膜厚 $\lambda/4$ の膜厚にすることが望ましい。また、隣接する高屈折率層と低屈折率層の屈折率差を大きくとることが望ましい。具体的には $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{ZrO}_2$ 等の酸化物、 $\text{MgF}_2$ 、 $\text{CaF}_2$ 等の弗化物、 $\text{AlN}$ 、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 等の窒化物、 $\text{ZnS}$ 等の硫化物、或いはそれらの混合物などを使用すればよい。

【0047】また、本発明に係る積層干渉層を構成する高屈折率層、あるいは低屈折率層とは、屈折率の異なる層を積層した積層干渉層において、隣合う層に対して相対的に高屈折率、あるいは低屈折率の材料からなる層を指す。例えばその組合わせとして、高屈折率層として $\text{ZrO}_2$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{ZnS}$ 、 $\text{ZnS} \cdot \text{SiO}_2$ 等を、低屈折率層として $\text{MgF}_2$ 、 $\text{CaF}_2$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Na}_3\text{Al}_2\text{F}_6$ 等を用いることができる。

【0048】また、積層干渉層は、高屈折率層と低屈折率層とを順次積層してなるが、この積層数は5層～8層程度とすることが望ましい。但し、高屈折率層と低屈折率層の積層順および屈折率によってはこれ以外であっても、消衰係数の増加に伴ない、記録媒体の反射率が増加する。図1に示す光記録媒体において、積層数の異なる積層干渉層について、光照射により消衰係数が0から0.5に変化する超解像再生膜を用いた場合の反射率差を図5aに示す。ここでは、低屈折率層、高屈折率層、高屈折率層、低屈折率層の順で4層積層しており、消衰係数が0.5まで増加しても、消衰係数が0のときに比べて反射率が低いが、6層、8層では消衰係数が0のときに比べて反射率が高く、光学開口を形成できる。積層数が10層では消衰係数が0のときに比べて反射率が低くなる。一方、図1の層構成で積層干渉層が基板側から高屈折率層/低屈折率層の順に積層された構成において、積層数の異なる積層干渉層について、光照射により消衰係数が0から0.5に変化する超解像再生膜を用いた場合の反射率差を図5bに示す。この場合、4層から10層まで積層数を変えても消衰係数が0のときに比べて反射率が高くなるが、最も反射率差が大きいのは6層のときである。このように高屈折率層、低屈折率層の積層順、各層の屈折率によって、最適な積層数が決まる。いずれの場合においても、消衰係数が0のときの設定波長における反射率が20%以下であることが望ましく、反射率が小さければ小さいほど好ましい。

【0049】また、積層干渉層の積層数を多くするために、前記超解像再生膜を積層干渉層の一部として機能させることも可能である。例えば、積層干渉層と超解像再生膜とを隣接して形成し、超解像再生膜と隣接する層が高屈折率層である場合にはそれよりも屈折率の小さな材料からなる超解像再生膜を、超解像再生膜と隣接する層が低屈折率層である場合にはそれよりも屈折率の大きな材料からなる超解像再生膜を形成すればよい。

【0050】本発明に係る記録層は、図1に示すように、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート、ガラスなどからなる光ディスク基板など適当な層を形成し、ビットを形成したものであっても良いし、例えば、 $\text{Ge-Sb-Te}$ 系、 $\text{Ag-In-Sb-Te}$ 系などの相変化材料などを記録層とし、この記録層に光ビームを照射し、その一部の光学特性を変化させることで、記録情報を作成したものであっても良い。

【0051】本発明に係る反射層は、前述した記録層、積層干渉層および超解像再生膜を介して照射される光を全反射することが好ましく、例えば、Al及びAl-Cr、Al-Ti、Al-Mo等のAl合金、Au、Ag、Cuなどを50nm以上の平均膜厚を有する層とすることが望ましい。

【0052】また、図1に示す光記録媒体においては、超解像再生膜の膜厚を調整することで、光記録媒体の光学マスク部の反射率を最小となるように調整したが、干渉層と反射膜との間に光学マッチング層を形成し、この光学マッチング層の屈折率や膜厚を調整することで、超解像再生膜を任意の値にしても光記録媒体の光学マスク部の反射率を最小とすることができる。また、光記録媒体の光学開口部の反射率が最大となるように、光学マッチング層の屈折率や膜厚を調整しても良い。

【0053】前述したような光記録媒体の変形例を図6に示す。

【0054】図6においては、透明基板からなる光ディスク基板1上に、低屈折率層2および高屈折率層3が順次積層された6層構造の積層干渉層11、積層干渉層11上には超解像再生膜4が形成されており、この超解像再生膜は隣接する高屈折率層よりも低い屈折率の材料から形成されている。超解像再生膜上には相変化材料からなる記録層9、光学マッチング層10および反射膜5が順次積層されている。

【0055】上述したように、本発明の光記録媒体によれば、所定の閾値を超える光照射によって消衰係数が大きくなる超解像再生膜を用い、光強度の強い領域を光学開口として利用できるように、光利用効率の高い光記録媒体が得られる。

【0056】なお、超解像再生膜を用いた光記録媒体の再生技術について説明したが、本発明の光記録媒体は、同様の技術で光スポットよりも小さな記録領域を形成することも可能である。

【0057】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

【0058】実施例1

本実施例の層構成は、PC（ポリカーボネイト）基板／積層干渉層／超解像再生膜／反射膜を順次積層したものである。積層干渉層は、PC基板側から低屈折率層、高屈折率層の順で順次6層積層した構造である。

【0059】PC基板にトラック別に0.2 $\mu$ m~0.6 $\mu$ mの長さ、幅0.3 $\mu$ m、間隔が長さと同じビット列がそれぞれ形成されている。再生波長は413nmである。低屈折率層及び高屈折率層の屈折率はそれぞれ1.5、2.4であり、膜厚は光学膜厚が $\lambda/4$ に相当する膜厚、低屈折率層68.8nm、高屈折率層43.0nmである。超解像再生膜の屈折率は2.3、初期の消費係数は0.05である。

【0060】超解像再生膜の膜厚は、再生光が照射されていない初期状態において反射率が最小となるように73.5nmとしてある。この超解像再生膜は、再生光が照射されると消費係数が0.3に変化する。反射膜にはAlTiを用い、その膜厚は50nmである。

【0061】また、比較例として、積層干渉層がない以外は、実施例1と同様の構成のディスクを作製した。

【0062】実施例1および比較例のディスクをKr<sup>+</sup>ガスレーザーを光源とした再生評価機でCNRのビット長依存性を測定した。但し、再生評価機の再生波長413nm、再生パワー1mWである。その結果を図7に示した。

【0063】図7からわかるように、ビット長が0.4 $\mu$ m以上と長い場合は、超解像再生膜が無い比較例の方がCNRが大きい、ビット長が0.4 $\mu$ mよりも短くなると急激にCNRが減少する。これは十分な超解像効果が得られていないためである。

【0064】これに対し、本実施例のディスクはビット長が0.2 $\mu$ mと短くなっても高いCNRを維持している。以上のことから、多層誘電体が超解像再生膜の特性向上に効果があることが確認できた。

#### 【0065】実施例2

本実施例の層構成はPC基板/積層干渉層/低屈折率層/超解像再生膜/マッチング層/反射膜である。積層干渉層は、PC基板側から低屈折率層、高屈折率層の順で、順次4層積層された構造である。PC基板には0.2 $\mu$ m~0.6 $\mu$ mの長さ、幅0.3 $\mu$ m、間隔が長さと同じビット列がそれぞれ形成されている。再生波長は413nmである。低屈折率層及び高屈折率層の屈折率はそれぞれ1.5、2.4であり、膜厚は光学膜厚が $\lambda/4$ に相当する膜厚、低屈折率層68.6nm、高屈折率層43.0nmである。超解像再生膜の屈折率は2.3、初期の消費係数は0.05であり、その膜厚は光学膜厚が $\lambda/4$ に相当する膜厚、44.9nmである。この超解像再生膜は再生光が照射されると消費係数は0.3に変化する。

【0066】マッチング層にはAlNを用いた。AlNの屈折率は1.8である。マッチング層の膜厚は、再生光が照射されていない初期状態において反射率が最小となるように100nmとしてある。反射膜にはAlTiを用い、その膜厚は50nmである。

【0067】実施例1と同様の測定を行い、実施例1と

略同様の効果を確認した。

#### 【0068】実施例3

本実施例の層構成は実施例1と同様の層構成である。但し、超解像再生膜の屈折率が2.25、初期の消費係数が0.05である。

【0069】この超解像再生膜は再生光の照射により、屈折率が2.3消費係数が0.25に変化する。実施例1と同様の測定を行い、略同様の効果を確認した。

#### 【0070】実施例4

10 本実施例の層構成はPC基板/積層干渉層/超解像再生膜/マッチング層/記録層/干渉層/反射膜である。積層干渉層はPC基板側から低屈折率層、高屈折率層の順で順次6層積層した積層構造である。

【0071】すなわち、記録層がGe<sub>2</sub>Sb<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>、20nm、干渉層がZnS-SiO<sub>2</sub>、40nmであること以外は、実施例1と同様の構成である。

【0072】また、比較例として積層干渉層の無いディスクを作製した。

20 【0073】記録・再生波長413nmで、本実施例及び比較例の光ディスクを用いて言己録再生特性を評価した。6m/s、記録パワーレベルを9mW、消去パワーレベルを4mWに設定し、オーバーライトモードでマーク長が0.3 $\mu$ mの記録マークをマーク間隔を変化させながら単一周波数で記録した。

【0074】この際、熱干渉の影響を防ぐ目的で記録パルスを分割する記録補償を適用した。

30 【0075】上記のようにして記録した光ディスクについて再生を行った。再生パワー1mWに設定したときに、マーク間隔の異なるトラックを再生した高密度記録特性を評価した。この結果を図8に示す。

【0076】比較例の光ディスクではマーク間隔が0.3 $\mu$ m未満で符号間干渉の影響が強く、CNRが低下している。また、隣接トラックからのクロストークも大きいため、トラック上のマーク間隔が長い場合でもCNRのレベルはそれほど高くない。これに対して、本実施例のディスクではマーク間隔が0.15 $\mu$ mでも高いCNRで再生できる。また、クロストークの影響を全く受けないため、0.15 $\mu$ mよりもマーク間隔が長いときのCNRも比較例より高い。

#### 40 【0077】

【発明の効果】低屈折率層と高屈折率層を積層することで、光照射により消費係数が増加するような超解像再生膜を用いても、CADの超解像再生方法を行なうことができ、狭マークピッチ及び狭トラックピッチの記録マークを高分解能で再生することができる。超解像膜に適應できる材料を広げることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の光記録媒体の一例を示す断面図。

50 【図2】 本発明の光記録媒体の照射光波長と反射率の関係を示す図。

【図3】 超解像再生膜の消費係数が、初期の屈折率の時と、所定の閾値を超え消費係数が変化した時との反射率差を示す図。

【図4】 超解像再生技術を説明するための図。

【図5】 積層干渉層の積層数の違いによる光記録媒体の反射率差を示す図。

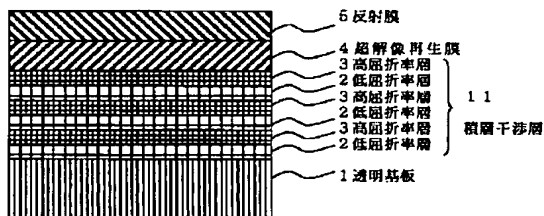
【図6】 本発明の光記録媒体の変形例を示す図。

【図7】 本発明の実施例の光記録媒体に辛けるCNRのビット長依存性を示す図。

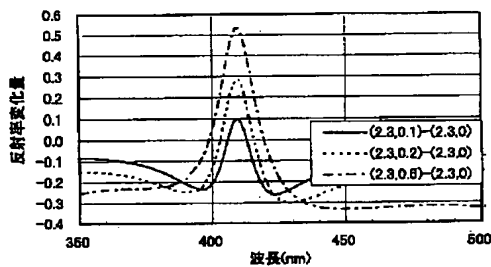
【図8】 本発明の実施例の光記録媒体におけるCNRのマーク間隔依存性を示す図。

【図9】 超解像再生膜と反射膜のみ形成された光記録\*

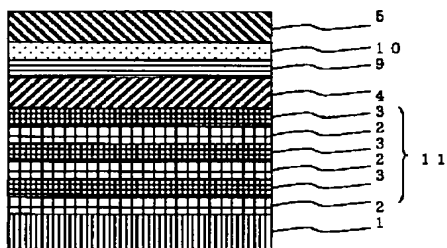
【図1】



【図3】



【図6】



\* 媒体の超解像再生膜の消費係数が変化したときの反射率を示す図。

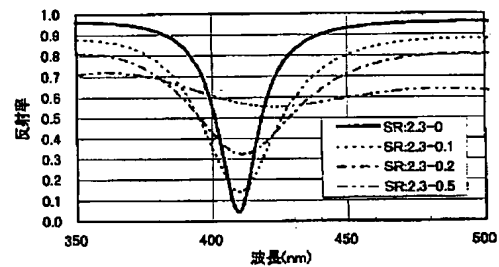
【図10】 図9の反射率変化量を示す図。

【図11】 積層干渉層のない光記録媒体における超解像再生技術を説明するための図。

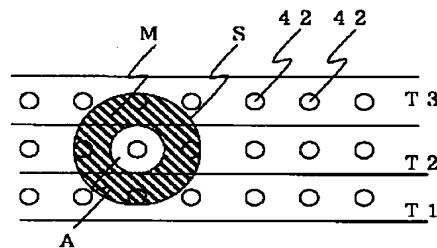
【符号の説明】

- 1・・・基板
- 2・・・超解像再生膜
- 3・・・停屈折率層
- 4・・・高屈折率層
- 5・・・反射膜
- 11・・・積層構成

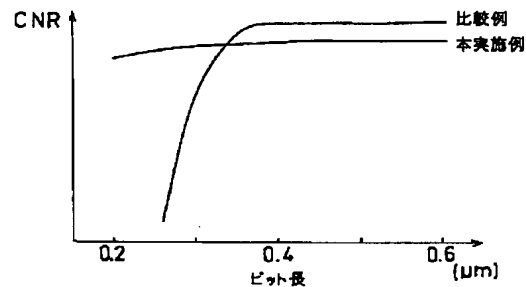
【図2】



【図4】

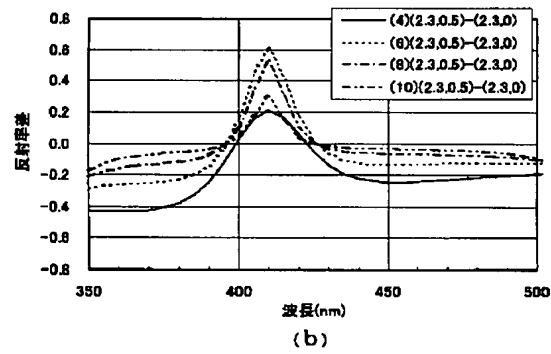
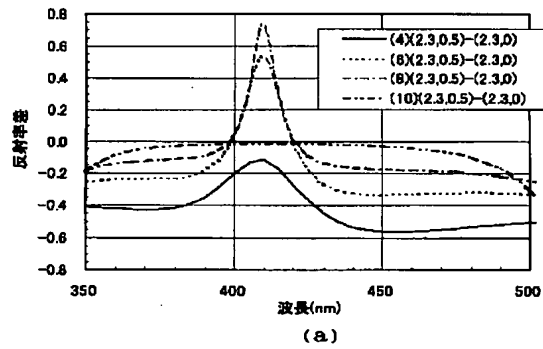


【図7】

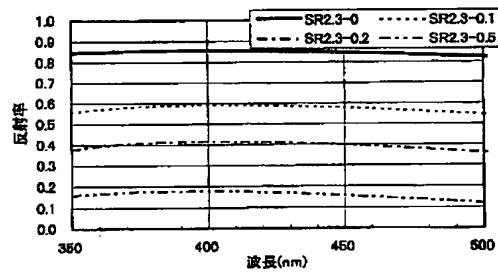




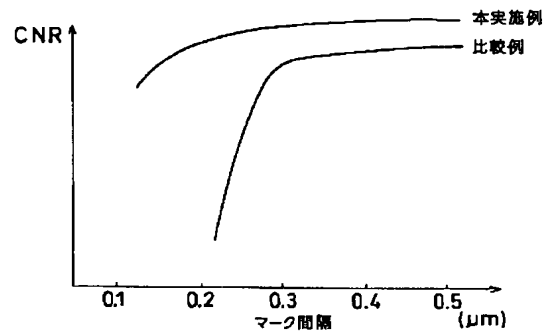
【図5】



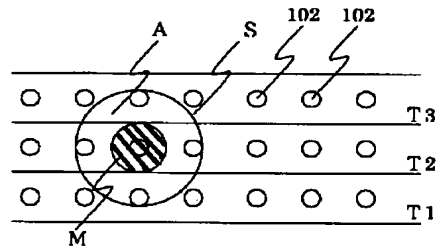
【図9】



【図8】



【図11】



【図10】

